

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-227124

(43)Date of publication of application : 08.10.1991

(51)Int.Cl.

H03L 7/24
H03B 5/18

(21)Application number : 02-021493

(71)Applicant : SHIMADA PHYS & CHEM IND CO LTD

(22)Date of filing : 31.01.1990

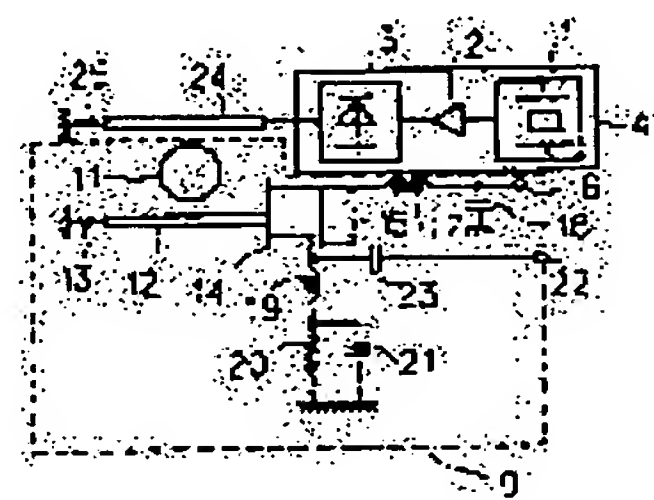
(72)Inventor : OYAMA TERUO

(54) INJECTED SYNCHRONIZATION OSCILLATOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain miniaturization and low cost by using a dielectric resonator oscillator as a self-exciting oscillator and coupling magnetically a output of a harmonic wave signal generator with a dielectric resonator through a microstrip line.

CONSTITUTION: A frequency component of N.fr in a harmonic wave signal from a harmonic wave generator 4 is inputted to a DRO 9 via a microstrip line 24 by using a filter characteristic of a dielectric resonator 11. On the other hand, an open stub 15 of $\lambda_g/4$ is connected to a drain of a FET 14 in the DRO 9, a negative characteristic is provided at the oscillating frequency band N.fr and the dielectric resonator 11 with a high Q is loaded to the gate, the oscillator is oscillated at the frequency component of nearly N.fr. When the frequency component of N.fr is inputted via the strip line 24, the signal is fed to the FET 14 via the resonator 11 and injected synchronization is implemented. The other harmonic component propagated to the strip line 24 is absorbed in a termination resistor 25. Thus, no circulator nor BPF is required.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-227124

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)10月8日

H 03 L 7/24
H 03 B 5/18

D 8731-5J
8731-5J

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 注入同期発振装置

⑯ 特 願 平2-21493

⑰ 出 願 平2(1990)1月31日

⑱ 発 明 者 大 山 輝 夫 東京都調布市柴崎2丁目1番地3 島田理化工業株式会社
内

⑲ 出 願 人 島田理化工業株式会社 東京都調布市柴崎2丁目1番地3

⑳ 代 理 人 弁理士 松本 英俊 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 注入同期発振装置

2. 特許請求の範囲

高調波発生器から出力される高調波信号のうちの特定周波数のマイクロ波信号を自励発振器に注入して、該自励発振器の発振周波数をロックすることにより該自励発振器から安定した特定周波数のマイクロ波信号を出力する注入同期発振装置において、前記自励発振器として誘電体共振器発振器が用いられ、前記高周波発生器の出力端にはマイクロストリップラインの一端が接続され、前記マイクロストリップラインの他端には終端抵抗が接続され、前記マイクロストリップラインと前記誘電体共振器発振器の誘電体共振器とが磁界結合されていることを特徴とする注入同期発振装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、マイクロ波帯通信装置等に用いる注入同期発振装置に関するものである。

[従来の技術]

近年、衛星通信が盛んになろうとしている。ここでは、局部発振器として高安定で低い位相雑音のマイクロ波発振装置が要求されている。

このようなマイクロ波発振装置としては、従来、第6図に示す位相同期発振装置と、第7図に示す注入同期発振装置とがあった。

第6図に示す従来の位相同期発振装置は、水晶発振器1、増幅器2及びステップリカバリダイオード3からなる高調波発生器4と、電圧制御発振器5と、高調波発生器4の出力と電圧制御発振器5の出力との位相を比較して位相差に応じた直流の誤差電圧を出力する位相比較器6と、該誤差電圧の中から交流分を除去して電圧制御発振器5に負帰還するループフィルタ7とで構成されていた。

このような位相同期発振装置では、水晶発振器1の出力を増幅器2を介して非線形素子としてのステップリカバリダイオード3に与えて過倍することにより水晶発振周波数 f_1 の2倍、3倍、…N倍の高調波信号を得る。この高調波信号を位相比較器6に入力する。一方、自走周波数 $N \cdot f_1$

BEST AVAILABLE COPY

付近で発振している電圧制御発振器5の出力の一部も位相比較器6に入力する。位相比較器6では、両入力の位相を比較し、位相差に応じた誤差電圧を出力し、これをループフィルタ7を介して電圧制御発振器5に負帰還する。これにより、常に電圧制御発振器5の出力を $N \cdot f_1$ の周波数に同期させている。

一方、第7図に示す従来の注入同期発振装置は、前述した第6図と同様の構成の高調波発生器4と、該高調波発生器4の高調波信号の中から特定周波数($N \cdot f_1$)のマイクロ波信号を通過させる帯域通過フィルタ8と、自走周波数 $N \cdot f_1$ 付近で発振している自励発振器9と、帯域通過フィルタ8の出力を自励発振器9に与えるとともに該自励発振器9の出力を負荷側に出力するサーキュレータ10とで構成されていた。

このような注入同期発振装置は、高調波発生器4の出力の高周波信号のうち、例えば $N \cdot f_1$ の周波数成分のみを帯域通過フィルタ8で選択してサーキュレータ10を介して同期をとって周波数

入同期発振装置において、前記自励発振器として誘電体共振器発振器が用いられ、前記高周波発生器の出力端にはマイクロストリップラインの一端が接続され、前記マイクロストリップラインの他端には終端抵抗が接続され、前記マイクロストリップラインと前記誘電体共振器発振器の誘電体共振器とが磁界結合されていることを特徴とする。

〔作用〕

このように高調波発生器の出力の一部をマイクロストリップラインで誘電体共振器発振器の誘電体共振器に磁界結合させているので、サーキュレータが不要である。また、誘電体共振器が帯域通過フィルタの役目をするので、帯域通過フィルタも不要となる。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。

第1図は、本発明に係る注入同期発振装置の第1実施例を示したものである。なお、前述した第6図及び第7図と対応する部分には、同一符号を

をロックすることにより、該自励発振器9からサーキュレータ10を経て高安定な周波数 $N \cdot f_1$ のマイクロ波信号を出力する。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、従来の位相同期発振装置では、回路構成が複雑で、部品点数が多くなる問題点があった。

一方、従来の注入同期発振装置では、帯域通過フィルタ8やサーキュレータ10が必要となり、高価で大型化する問題点があった。

本発明の目的は、構造を簡易化して小形化及びコストダウンを図ることができる注入同期発振装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記の目的を達成するための本発明の手段を説明すると、本発明は高調波発生器から出力される高調波信号のうちの特定周波数のマイクロ波信号を自励発振器に注入して、該自励発振器の発振周波数をロックすることにより該自励発振器から安定した特定周波数のマイクロ波信号を出力する注

付けて示している。本実施例では、自励発振器9として誘電体共振器発振器(以下、DROと称する)を用いている。該DRO9は、誘電体共振器11と、該誘電体共振器11に磁界結合されたマイクロストリップライン12と、該マイクロストリップライン12の一端に接続された終端抵抗13と、該マイクロストリップライン12の他端にゲートが接続された電界効果トランジスタ(以下、FETという)14と、該FET14のドレインに接続された1/4波長の長さのオープンスタブ15と、該FET14のドレインに一端が接続され他端が直流電源端子16に接続された高周波チョークコイル17と、該高周波チョークコイル17と直流電源入力端子16との接続点に一端が接続され他端が接地されたコンデンサ18と、FET14のソースに一端が接続されたインダクタンス素子19と、該インダクタンス素子19の他端に一端が接続され他端が接地されたバイアス抵抗20と、該バイアス抵抗20に並列接続されたバイパスコンデンサ21と、FET14のソースとイ

ンダクタンス素子19との接続点に一端が接続され他端が出力端子22に接続された直流遮断用コンデンサ23とで構成されている。

また、本実施例では、高調波発生器4の出力端にマイクロストリップライン24の一端が接続され、該マイクロストリップライン24の他端に50Ωの終端抵抗25が接続されている。

そして、該マイクロストリップライン24と誘電体共振器11とが磁界結合されている。

このような構造の注入同期発振装置においては、高調波発生器4からの高周波信号のうち $N \cdot f_1$ の周波数成分をマイクロストリップライン24を経て誘電体共振器11のフィルタ特性を利用してDRO9に入力する。一方、DRO9においては、FET14のドレインに $\lambda_g/4$ のオープンスタブ15が接続され、発振周波数帯($N \cdot f_1$)で負性抵抗をもたせ、且つゲートにQの高い誘電体共振器(共振周波数 $N \cdot f_1$)11を装荷しているので、 $N \cdot f_1$ にはほぼ等しい周波数で発振している。かかる状態で、マイクロストリップライン24を

2実施例を示したものである。なお、前述した第3図と対応する部分には、同一符号を付けて示している。本実施例では、DRO9の発振素子としてガンダイオード26を用いた例を示したものである。即ち、本実施例では、マイクロストリップライン12の他端に直流遮断用コンデンサ27の一端が接続され、該コンデンサ27の他端にはインピーダンスチューニング用コイル28の一端が接続され、該コイル28の他端にはガンダイオード26の一端が接続され、該ガンダイオード26の他端は接地され、直流遮断用コンデンサ27とインピーダンスチューニング用コイル28との接続点にはインピーダンスチューニング用コンデンサ29の一端と高周波用チョークコイル17の一端とがそれぞれ接続され、コンデンサ29の他端は接地され、チョークコイル17の他端は直流電源端子16に接続されている。

このような構造でも、第1実施例と同様の効果を得ることができる。

第5図は、本発明に係る注入同期発振装置の第

3実施例を示したものである。なお、前述した第4図と対応する部分には、同一符号を付けて示している。本実施例では、DRO9の発振素子としてバイポーラトランジスタ30を用いた例を示したものである。即ち、本実施例では、直流遮断用コンデンサ27の他端にバイポーラトランジスタ30のベースが接続され、該バイポーラトランジスタ30のコレクタには $1/4$ 波長のオープンスタブ15の一端と高周波チョーク17の一端とが接続され、該高調波チョーク17の他端は直流電源端子16に接続され、該バイポーラトランジスタ30のエミッタにはバイアス抵抗20の一端が接続され、該バイアス抵抗20の他端は接地され、該バイポーラトランジスタ30のエミッタとバイアス抵抗20の接続点には直流遮断用コンデンサ23の一端が接続され、該コンデンサ23の他端は出力端子22に接続され、該バイポーラトランジスタ30のベースにはバイアス抵抗31、32の各一端が接続され、バイアス抵抗32の他端はオープンスタブ15と高周波チョークコイル17

を経て $N \cdot f_1$ の周波数成分が入力されると、誘電体共振器11を介してFET14に入力され、注入同期が行われる。マイクロストリップライン24に伝搬した他の高調波成分は、終端抵抗25により吸収される。

以上の結果として、FET14のソースからはスプリアスの少ない高安定な $N \cdot f_1$ のマイクロ波信号が出力されることになる。

第2図は、第1実施例の注入同期発振装置の出力をスペクトラムアナライザで測定した結果を示したものである。図において、AはDRO9単体のスペクトラム、Bは注入同期後のスペクトラムである。図から明らかなように、10kHz離調で約10dB位相雑音が改善されている。

第3図は、第1実施例の注入同期発振装置の出力のスプリアスをスペクトラムアナライザで測定した結果を示したもので、-57dBc MAXである。誘電体共振器11の位置を検討すれば、更に低いレベルも可能である。

第4図は、本発明に係る注入同期発振装置の第3実施例を示したものである。なお、前述した第4図と対応する部分には、同一符号を付けて示している。本実施例では、DRO9の発振素子としてバイポーラトランジスタ30を用いた例を示したものである。即ち、本実施例では、直流遮断用コンデンサ27の他端にバイポーラトランジスタ30のベースが接続され、該バイポーラトランジスタ30のコレクタには $1/4$ 波長のオープンスタブ15の一端と高周波チョーク17の一端とが接続され、該高調波チョーク17の他端は直流電源端子16に接続され、該バイポーラトランジスタ30のエミッタにはバイアス抵抗20の一端が接続され、該バイアス抵抗20の他端は接地され、該バイポーラトランジスタ30のエミッタとバイアス抵抗20の接続点には直流遮断用コンデンサ23の一端が接続され、該コンデンサ23の他端は出力端子22に接続され、該バイポーラトランジスタ30のベースにはバイアス抵抗31、32の各一端が接続され、バイアス抵抗32の他端はオープンスタブ15と高周波チョークコイル17

BEST AVAILABLE COPY

との接続点に接続されている。

このような構造でも、第1実施例と同様の効果を得ることができる。

[発明の効果]

以上説明したように本発明に係る注入同期発振装置では、自動発振器として誘電体共振器発振器を用い、高調波信号発生器の出力をマイクロストリップラインで誘電体共振器発振器の誘電体共振器に磁界結合させているので、サーキュレータが不要となる利点がある。また、誘電体共振器が帯域通過フィルタの役目をするので、帯域通過フィルタも不要となる利点がある。従って、本発明の注入同期発振装置によれば、サーキュレータと帯域通過フィルタとが不要となるので、コストダウンが図れ、且つ小形化を図ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る注入同期発振装置の第1実施例の回路図、第2図及び第3図は第1実施例の装置の出力波形図、第4図及び第5図は本発明に係る注入同期発振装置の第2、第3実施例の回

路図、第6図は従来の位相同期発振装置の回路図、第7図は従来の注入同期発振装置の回路図である。

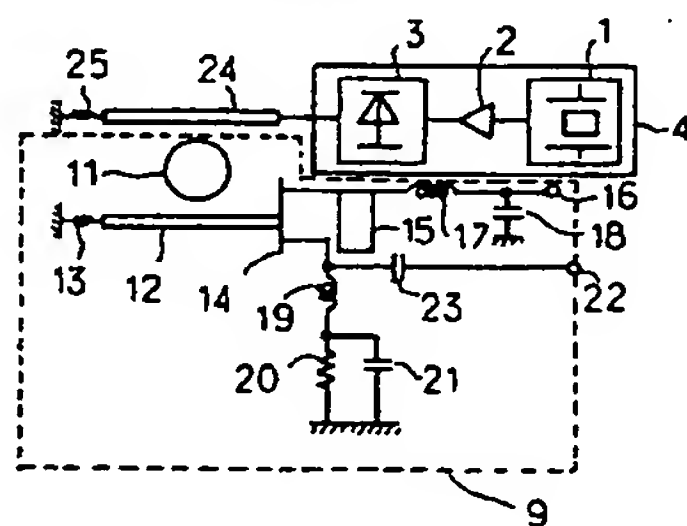
1…水晶発振器、2…増幅器、3…ステップリカバリダイオード、4…高調波発生器、8…帯域通過フィルタ、9…誘電体共振器発振器（自動発振器）、10…サーキュレータ、11…誘電体共振器、12…マイクロストリップライン、13…終端抵抗、14…電界効果トランジスタ、15…オープンスタブ、16…直流電源端子、17…高周波チョークコイル、18…コンデンサ、19…インダクタンス素子、20…バイアス抵抗、21…バイパスコンデンサ、22…出力端子、23…直流遮断用コンデンサ、24…マイクロストリップライン、25…終端抵抗、26…ガンダイオード、27…直流遮断用コンデンサ、28…インピーダンスチューニング用コイル、29…インピーダンスチューニング用コンデンサ、30…バイポーラトランジスタ、31、32…バイアス抵抗。

代理人 弁理士 松本英俊
(外1名)

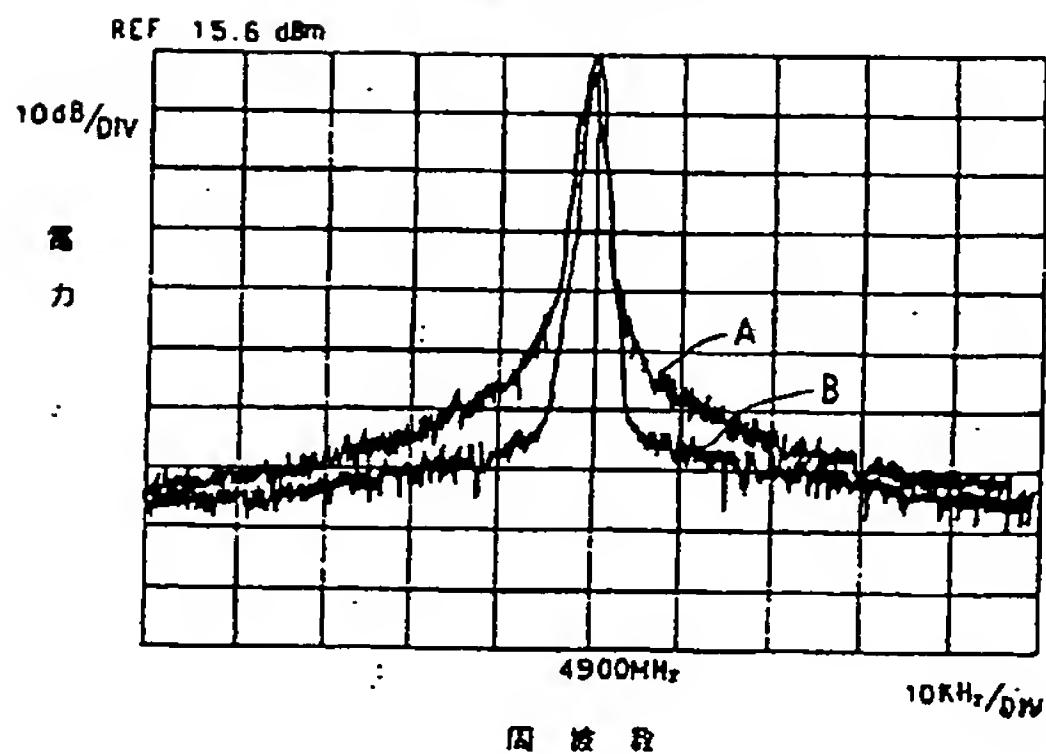


BEST AVAILABLE COPY

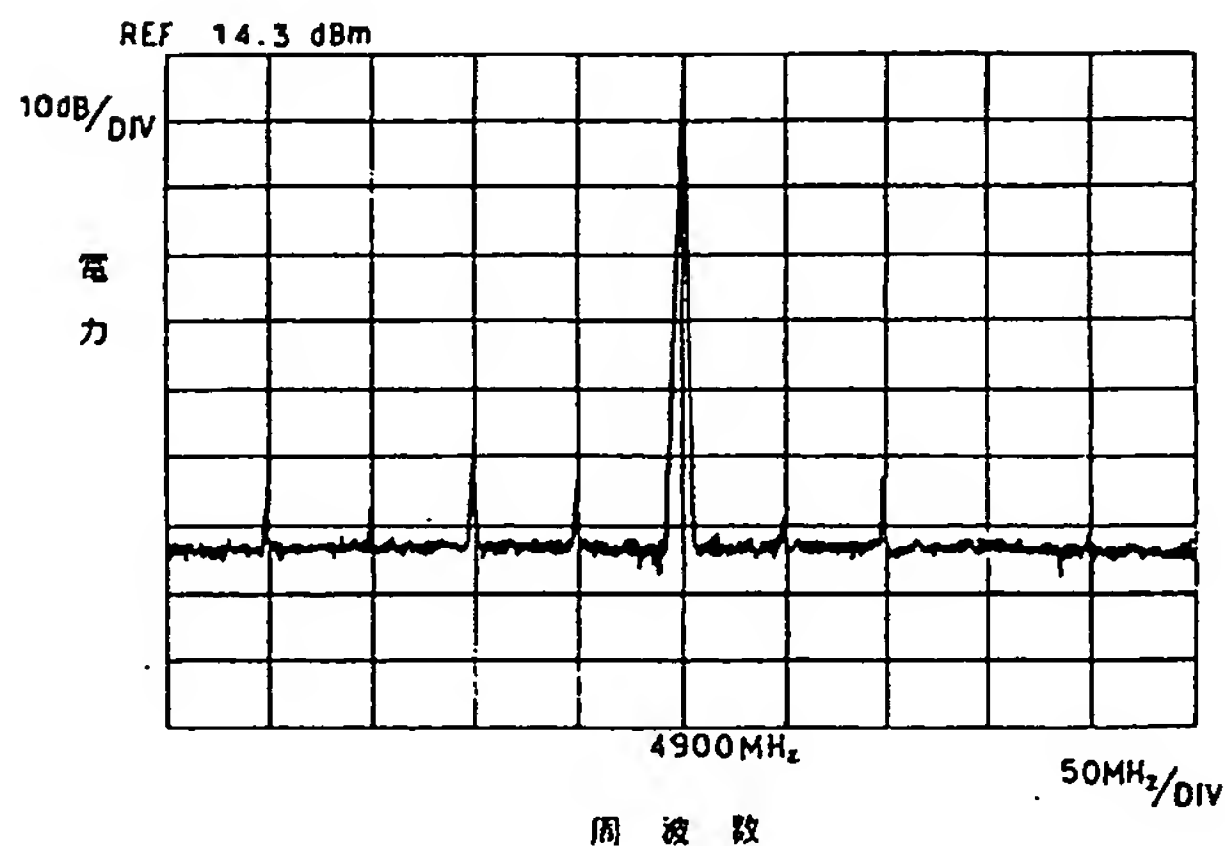
第1図



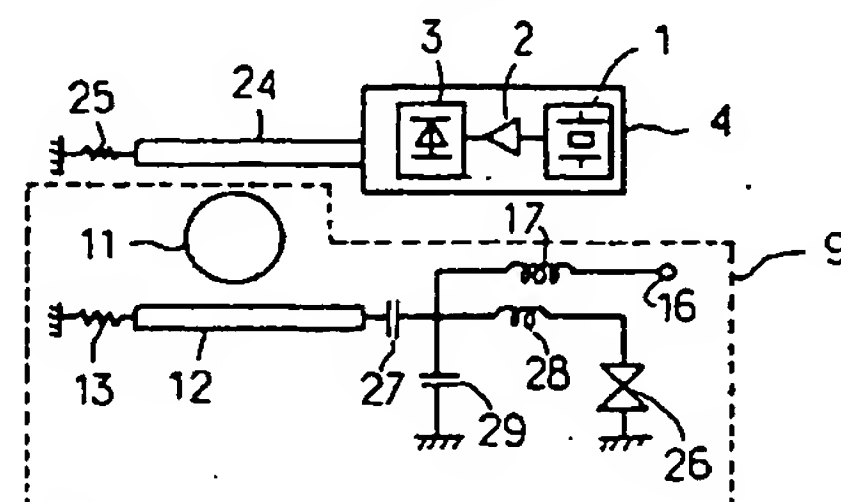
第2図



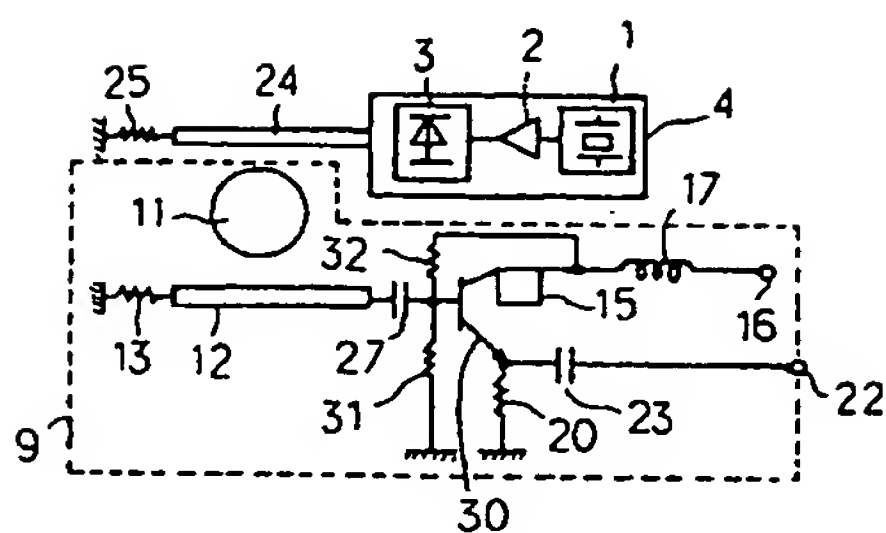
第3図



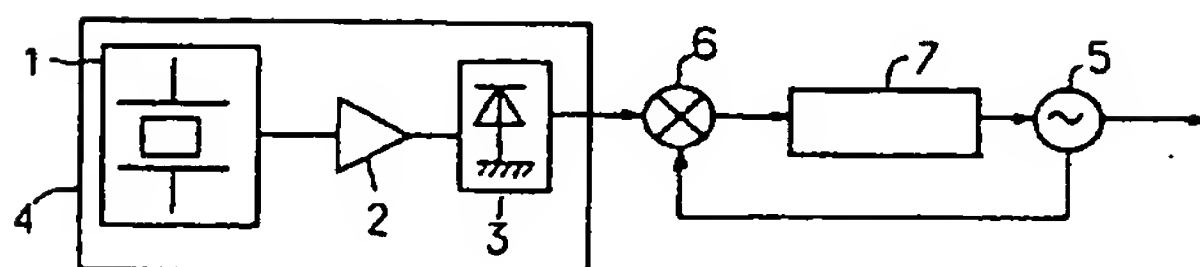
第4図



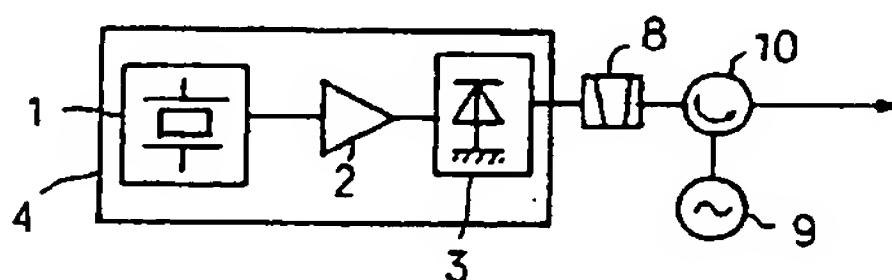
第 5 図



第 6 図



第 7 図



BEST AVAILABLE COPY